

PCT/JP00/01162
09/914009

日本国特許庁

29.02.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 14 APR 2000

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 3月 1日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第053346号

出願人

Applicant(s):

シャープ株式会社

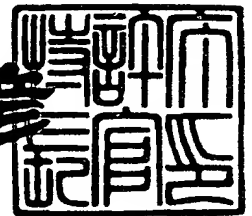
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 3月31日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3021286

【書類名】 特許願

【整理番号】 99-173

【提出日】 平成11年 3月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 1/707

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 福政 英伸

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100069534

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤本 博光

【代理人】

 【識別番号】 100112335

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤本 英介

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007951

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9816368

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スペクトル拡散通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直接拡散方式によるスペクトル拡散通信を行なう送信機および受信機を有するスペクトル拡散通信装置において、

前記送信機は、

送信信号の I 相成分信号と Q 相成分信号に、I - Q 平面上配置される信号に対し原点方向に位相遷移させない 1 種類の複素数値系列をそれぞれ乗算して拡散する複素拡散部と、

該複素拡散部を出力した信号に、シンボルレートを越える速度で発生する擬似ランダム系列を乗算する乗算器と、

波形整形を行うローloffフィルタと、

波形成形を行った信号をキャリア変調するキャリア変調部と、
からなり、

前記受信機は、

受信信号をキャリア復調するキャリア復調部と、

該キャリア復調部を出力した 2 種類の信号に対し前記擬似ランダム系列を前記速度で発生させて乗算する乗算器と、

各信号に前記複素数値系列を乗算して逆拡散する複素逆拡散部と、

I 相成分と Q 相成分を取り出すよう位相補正を行う位相補正部と、
からなることを特徴とするスペクトル拡散通信装置。

【請求項 2】 前記複素拡散部は、

送信信号の I 相成分信号と Q 相成分信号に、前記複素数値系列をそれぞれ乗算する乗算器と、

送信信号の I 相成分信号と Q 相成分信号に、それぞれ複素数値系列を乗算された Q 相成分信号と I 相成分の信号を加える加算器と、

からなり、

前記複素逆拡散部は、

信号に前記複素数値系列を乗算する乗算器と、

信号に、それぞれ複素数値系列を乗算された信号を加える加算器とで逆拡散する複素逆拡散部と、

からなることを特徴とするスペクトル拡散通信装置。

【請求項 3】 前記複素数値系列は、1，-1 が交互に現れるパターンであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のスペクトル拡散通信装置。

【請求項 4】 直接拡散方式によるスペクトル拡散通信を行なう送信機および受信機を有するスペクトル拡散通信装置において、

前記送信機は、

送信信号の I 相成分信号と Q 相成分信号を、2 クロックに 1 回の割合で入れ換え、同時にいずれかの成分信号の符号を反転する入換処理部と、

該複素拡散部を出力した信号に、シンボルレートを越える速度で発生する擬似ランダム系列を乗算する乗算器と、

波形整形を行うロールオフフィルタと、

波形成形を行った信号をキャリア変調するキャリア変調部と、
からなり、

前記受信機は、

受信信号をキャリア復調するキャリア復調部と、

該キャリア復調部を出力した 2 種類の信号に対し前記擬似ランダム系列を前記速度で発生させて乗算する乗算器と、

擬似ランダム系列を乗算された信号を、2 クロックに 1 回の割合で入れ換え、同時に前記送信部で符号反転した側の成分信号の符号を反転する入換逆処理部と

I 相成分と Q 相成分を取り出すよう位相補正を行う位相補正部と、
からなることを特徴とするスペクトル拡散通信装置。

【請求項 5】 前記入換処理部は、

送信信号のいずれかの成分信号に -1 を乗算する乗算器と、

1，0 が交互に現れる制御信号に基づき、送信信号の I 相成分信号及び Q 相成分信号の組み合わせと、-1 を乗算した成分信号及び他の成分信号の組み合わせとを切り換えるスイッチと、

からなり、

前記入換逆処理回路は、

擬似ランダム系列を乗算された信号の一方に -1 を乗算する乗算器と、

1, 0が交互に現れる制御信号に基づき、擬似ランダム系列を乗算された信号の組み合わせと、 -1 を乗算した信号及び他の擬似ランダム系列を乗算された信号の組み合わせとを切り換えるスイッチと、

からなることを特徴とする請求項4記載のスペクトル拡散通信装置。

【請求項6】 前記送信機の前段に、送信信号を多重化してI-Q平面上の点にマッピングするマッピング回路を加えたことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項7】 前記マッピング回路は、各信号をI相、Q相にマッピングを行ない、また必要に応じてI相又はQ相の振幅やシンボルレートを独立に設定することを特徴とする請求項6記載のスペクトル拡散通信装置。

【請求項8】 マッピング回路は、固定的にあるいは突発的に発生する情報伝送要求に対して、複数のデータチャネルを割り当てる必要が生じた際に、これを複数の直交する系列を用いて多重化することによってI-Q平面上へのマッピングを行なうことにより、マッピングによるシンボルレートの上昇を最小限に抑えるようにI-Q平面上にマッピングする機能を有することを特徴とする請求項6記載のスペクトル拡散通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、直接拡散方式によるスペクトル拡散通信装置に関するものであり、例えば、携帯電話、移動体通信システムに用いるものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、直接拡散方式によるスペクトル拡散技術を用いた移動通信システムの研究開発が盛んに行なわれている。cdmaOneとして世界的に使用されている方式や、IMT-2000としての標準化を目指して提案されているW-CDM

A、Wideband cdmaOne (cdma2000) などの方式がある (Tero Ojanpera and Ramjee Prasad, "An Overview of Air Interface Multiple Access for IMT-2000/UMTS", IEEE Communications Magazine, September 1998. など参照)。このうち、特に、W-CDMAでは、チップレートに対して所要帯域幅をなるべく小さくするために、ロールオフ率の小さいロールオフフィルタを使うことが求められている。このスペクトル拡散通信装置としてQPSK (Quadrature-Phase Shift Keying) を組み合わせる方法が考えられている。図7に、このQPSK方式のスペクトル拡散通信装置の送信機のブロック図を示す。このスペクトル拡散通信装置の送信機は、送信信号のI相成分 (同相成分) 及びQ相成分 (直交成分) のデータ D_i , D_q を複素拡散変調する複素拡散部701と、ロールオフフィルタ708, 709と、キャリア変調部716と、電力増幅器715と、アンテナ717とからなる構成である。複素拡散部701は、I相、Q相のデータを W_0 , W_1 で構成される複素数値系列を掛ける乗算器702~705と、 W_0 , W_1 で変調されたI相、Q相のデータをそれぞれ加える加算器706, 707とからなる。キャリア変調部716は、正弦波発生回路710と、正弦波を $\pi/2$ 位相回転する位相回転回路713と、ロールオフフィルタ708を通過したデータを正弦波で変調する乗算器711と、ロールオフフィルタ709を通過したデータを $\pi/2$ 位相回転した正弦波で変調する乗算器712と、これら変調されたデータを加える加算器714とからなる。

しかし、このタイプのスペクトル拡散通信装置は、ロールオフフィルタ通過後の信号波形がダイナミックレンジの大きいものとなり、パワーアンプ等の回路に対して高い線形性が要求されることがある。

【0003】

こういった問題点に対応する対策として、特公平7-312391号公報に開示されているスペクトル拡散送受信機では、スペクトル拡散と $\pi/4$ シフトQPSKを組み合わせる方法が考えられている。この $\pi/4$ シフトQPSKは、連続するシンボルにおいて信号点配置が互いに $\pi/4$ シフトしているために、次の信号点に移る際に、包絡線が0になる点を通らないようになっており、包絡線の変動が小さくなることが知られている。これは、スペクトル拡散に適用することに

よっても同様の効果が得られる。

【0004】

また、「Global CDMA II for IMT-2000 RTT System Description」, TTA, Korea (June 17, 1998)にあるように、疑似ランダム系列とウォルシュ系列を組み合わせた特殊な拡散方式を用いた方法も提案されている。以下、この方式をOCQPSK (Orthogonal Complex QPSK)とすることとし、そのブロック図を図8に示す。このOCQPSK方式のスペクトル拡散通信装置の送信機は、I相、Q相のデータ D_i , D_q をそれぞれ、ウォルシュ系列 W_0 と W_2 で変調する乗算器 802, 803 と、さらに複素拡散変調を行う複素拡散部 801 と、疑似ランダム系列 $PN^{(k)}$ でスクランブルを行なう乗算器 810, 811 と、ロールオフフィルタ 812, 813 と、キャリア変調部 820 と、電力増幅器 819 と、アンテナ 821 とからなる構成である。複素拡散部 801 は、 W_0 と W_2 で変調されたI相、Q相のデータを W_0 と W_1 の複素数値系列を掛ける乗算器 804 ~ 807 と、 W_0 と W_1 で変調されたI相、Q相のデータをそれぞれ加える加算器 808, 809 とからなる。キャリア変調部 820 は、正弦波発生回路 814 と、正弦波を $\pi/2$ 位相回転する位相回転回路 817 と、ロールオフフィルタ 812 を通過したデータを正弦波で変調する乗算器 815 と、ロールオフフィルタ 813 を通過したデータを $\pi/2$ 位相回転した正弦波で変調する乗算器 816 と、これら変調されたデータを加える加算器 818 とからなる。

【0005】

このスペクトル拡散通信装置は、I相、Q相のデータ D_i , D_q をそれぞれ、ウォルシュ系列 W_0 と W_2 で変調し、更に複素拡散部 801 において、 W_0 と W_1 で構成される複素数値系列を用いて複素拡散変調を行なう。その後、ユーザに固有に割り当てられた疑似ランダム系列 $PN^{(k)}$ でスクランブルを行なう。さらに、ロールオフフィルタ通過後、キャリア変調部 820 でキャリア変調を行なってパワーアンプ 819 に送られる構成になる。この方法は、ウォルシュ系列から構成される複素数値系列を用いて拡散変調を行なうことにより、信号の位相遷移を制限し、信号の振幅変動を小さくするという特徴がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特公平7-312391号公報の方式は、QPSK拡散変調に比べれば特性が改善するが、その改善度合はあまり大きくなく、W-CDMAで要求される条件では不十分である。OCQPSK方式はある程度の改善効果を与えるが、それで十分であるとは言い難い。すなわち、OCQPSKで十分な特性改善が得られない理由は、Q相のデータ D_q に対して W_2 で示される符号で拡散変調を行なっているため、図8の複素拡散部801に入る時点で、2チップに1回の割合で位相が90度単位で変動することである。位相遷移を拘束する効果はシンボルの位相が変化しない時のみ有効であるため、位相遷移を拘束する効果が2回の遷移のうち1回に制限され、特性の改善効果が小さくなる。

【0007】

そこで、本発明の目的は、これらの方式に比較して更に信号の振幅変動を抑制して、増幅器等に要求される線形性を緩和することによって、送信装置の小型化、省電力化および省コスト化を図ることができるスペクトル拡散通信装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、直接拡散方式によるスペクトル拡散通信を行なう送信機および受信機を有するスペクトル拡散通信装置であって、前記送信機は、送信信号のI相成分信号とQ相成分信号に、I-Q平面上配置される信号に対し原点方向に位相遷移させない1種類の複素数値系列をそれぞれ乗算して拡散する複素拡散部と、該複素拡散部を出力した信号に、シンボルレートを越える速度で発生する擬似ランダム系列を乗算する乗算器と、波形整形を行うロールオフフィルタと、波形成形を行った信号をキャリア変調するキャリア変調部とからなる。また、前記受信機は、受信信号をキャリア復調するキャリア復調部と、該キャリア復調部を出力した2種類の信号に対し前記擬似ランダム系列を前記速度で発生させて乗算する乗算器と、各信号に前記複素数値系列を乗算して逆拡散する複素逆拡散部と、I相成分とQ相成分を取り出すよう位相補正を行う位相補正部と、からなる。

ことを特徴とする。

【0009】

請求項2の発明は、前記複素拡散部は、送信信号のI相成分信号とQ相成分信号に、前記複素数値系列をそれぞれ乗算する乗算器と、送信信号のI相成分信号とQ相成分信号に、それぞれ複素数値系列を乗算されたQ相成分信号とI相成分の信号を加える加算器と、からなる。前記複素逆拡散部は、信号に前記複素数値系列を乗算する乗算器と、信号に、それぞれ複素数値系列を乗算された信号を加える加算器とで逆拡散する複素逆拡散部と、からなることを特徴とする。

【0010】

請求項3の発明は、請求項1又は2記載のスペクトル拡散通信装置であって、前記複素数値系列は、1，-1が交互に現れるパターンであることを特徴とする。

【0011】

請求項4の発明は、直接拡散方式によるスペクトル拡散通信を行なう送信機および受信機を有するスペクトル拡散通信装置であって、前記送信機は、送信信号のI相成分信号とQ相成分信号を、2クロックに1回の割合で入れ換え、同時にいずれかの成分信号の符号を反転する入換処理部と、該複素拡散部を出力した信号に、シンボルレートを越える速度で発生する擬似ランダム系列を乗算する乗算器と、波形整形を行うロールオフフィルタと、波形成形を行った信号をキャリア変調するキャリア変調部とからなる。また、前記受信機は、受信信号をキャリア復調するキャリア復調部と、該キャリア復調部を出力した2種類の信号に対し前記擬似ランダム系列を前記速度で発生させて乗算する乗算器と、擬似ランダム系列を乗算された信号を、2クロックに1回の割合で入れ換え、同時に前記送信部で符号反転した側の成分信号の符号を反転する入換逆処理部と、I相成分とQ相成分を取り出すよう位相補正を行う位相補正部と、からなることを特徴とする。

【0012】

請求項5の発明は、請求項4記載のスペクトル拡散通信装置であって、前記入換処理部は、送信信号のいずれかの成分信号に-1を乗算する乗算器と、1，0が交互に現れる制御信号に基づき、送信信号のI相成分信号及びQ相成分信号の

組み合わせと、 -1 を乗算した成分信号及び他の成分信号の組み合わせとを切り換えるスイッチと、からなる。また、前記入換逆処理回路は、擬似ランダム系列を乗算された信号の一方に -1 を乗算する乗算器と、 1 、 0 が交互に現れる制御信号に基づき、擬似ランダム系列を乗算された信号の組み合わせと、 -1 を乗算した信号及び他の擬似ランダム系列を乗算された信号の組み合わせとを切り換えるスイッチと、からなることを特徴とする。

【0013】

請求項6の発明は、請求項1乃至5のいずれかに記載のスペクトラム拡散通信装置であって、前記送信機の前段に、送信信号を多重化して $I-Q$ 平面上の点にマッピングするマッピング回路を加えたことを特徴とする。

【0014】

請求項7の発明は、請求項6記載のスペクトル拡散通信装置であって、前記マッピング回路は、各信号を I 相、 Q 相にマッピングを行ない、また必要に応じて I 相又は Q 相の振幅やシンボルレートを独立に設定することを特徴とする。

【0015】

請求項8の発明は、請求項6記載のスペクトル拡散通信装置であって、マッピング回路は、固定的にあるいは突発的に発生する情報伝送要求に対して、複数のデータチャネルを割り当てる必要が生じた際に、これを複数の直交する系列を用いて多重化することによって $I-Q$ 平面上へのマッピングを行なうことにより、マッピングによるシンボルレートの上昇を最小限に抑えるように $I-Q$ 平面上にマッピングする機能を有することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0017】

<第1実施形態>

図1は、本発明に係るスペクトル拡散通信装置の第1実施形態を示すブロック図であり、(a)は送信機、(b)は受信機を示す。図1(a)に示すように、送信機は、送信信号の I 相成分と Q 相成分のデータ D_i 、 D_q を複素拡散変調する

複素拡散部 301 と、シンボルレートの数倍から数百倍あるいはそれ以上の速度で発生させる疑似ランダム系列 $PN^{(k)}$ でスクランブルを行なう乗算器 306, 307 と、波形整形を行うローloffフィルタ 308, 309 と、キャリア変調部 316 と、電力増幅器 315 と、アンテナ 317 とからなる構成である。複素拡散部 301 は、I 相成分のデータ D_i に 1, -1 が交互に現れる複素数値系列を掛ける乗算器 305 と、Q 相成分のデータ D_q を上記複素数値系列を掛ける乗算器 304 と、I 相のデータ D_i に乗算器 304 で変調されたデータを加える加算器 302 と、Q 相のデータ D_q に乗算器 305 で変調されたデータを加える加算器 303 とからなる。加算器 302 から乗算器 306 にデータは出力され、加算器 303 から乗算器 307 にデータが出力される。キャリア変調部 316 は、正弦波発生回路 312 と、疑似ランダム系列 $PN^{(k)}$ を発生させた速度と同じ速度で正弦波を $\pi/2$ 位相回転する位相回転回路 313 と、ローloffフィルタ 308 を通過したデータを正弦波で変調する乗算器 310 と、ローloffフィルタ 309 を通過したデータを $\pi/2$ 位相回転した正弦波で変調する乗算器 311 と、これら変調されたデータを加える加算器 314 とからなる。

【0018】

まず、送信信号は I 相成分および Q 相成分に分けられて複素拡散部 301 に入力される。複素拡散部 301 では 1, -1 が交互に現れる複素数値系列のパターンを用いて乗算器 304, 305 および加算器 302, 303 によって拡散を行なう。このことにより、複素拡散部 301 からの出力はデータが変化しない限り、常に位相が ± 90 度ずつ変化する信号になる。複素拡散部 301 からの出力は、ユーザ毎に割り当てられた疑似ランダム系列 $PN^{(k)}(x)$ を用いて、乗算器 306, 307 において変調される。さらに、ローloffフィルター 308, 309 によって波形整形されたベースバンド信号はキャリア変調部 316 で変調された後、電力増幅器 315 に送られ、増幅されてアンテナ 317 より送信される。

【0019】

図 1 (b) に示すように、受信機は、アンテナ 321 と、キャリア復調部 322 と、疑似ランダム系列 $PN^{(k)}(x)$ を用いて復調する乗算器 327, 328 と、複素逆拡散を行なう複素逆拡散部 329 と、基準位相に基づいて位相補正を

行う位相回転回路 334 とからなる構成である。キャリア復調部 322 は、正弦波発生回路 323 と、正弦波を $\pi/2$ 位相回転する位相回転回路 325 と、アンテナ 321 で受信した信号を正弦波で復調する乗算器 324 と、アンテナ 321 で受信した信号を $\pi/2$ 位相回転した正弦波で復調する乗算器 326 からなる。乗算器 324 は、乗算器 327 に復調した信号を出力する。乗算器 326 は、乗算器 328 に復調した信号を出力する。複素逆拡散部 329 は、乗算器 327 を出力した信号を複素数値系列を掛ける乗算器 333 と、乗算器 328 を出力した信号を複素数値系列を掛ける乗算器 332 と、乗算器 327 を出力した信号に乗算器 332 を出力した信号を加える加算器 330 と、乗算器 328 を出力した信号に乗算器 333 を出力した信号を加える加算器 331 と、加算器 330, 331 を出力した信号を入力して波形整形を行う積分ダンプフィルタ 332, 333 とからなる。

【0020】

受信器側では、キャリア復調部 322 で復調されたのち、乗算器 327, 328 で疑似ランダム系列 $PN^{(k)}$ である x を掛ける。さらに複素逆拡散部 329 で逆拡散を行ない、さらにパイロットシンボルなどを用いて求めた基準位相情報に基づいて位相回転回路 334 にて位相の補正を行ない、I 相、Q 相の情報を取り出す。

【0021】

このスペクトル拡散通信装置は、図 8 に示した複素拡散部 801 の前で W_0 および W_2 で変調している部分を無くし、1, -1 が交互に現れる複素数値系列のパターンを用いて拡散を行なうことにより、複素拡散部 301 からの出力はデータが変化しない限り、常に位相が ± 90 度ずつ変化する信号とする。こうして、複素拡散部 301 に入る信号がシンボルレート以上の速度で変化しないようにすることによって、位相遷移拘束の効果を大きくする。こうして、拡散信号の位相遷移を制限し、信号の振幅変化を少なくすることによって、アンプの線形性要求を緩やかにすることができる。ロールオフファクタ 0.22 のルートロールオフフィルタを通過した信号の振幅の時間変動の例を図 2 に示す。図 2 (a) に示されるのは、一般的な QPSK 拡散のシステムで拡散変調を行ない、ルートロールオ

フフィルタを通した後の振幅変動の様子である。これに対して (b) は O C Q P S K 方式を用いた場合、(c) は第 1 実施形態を用いた場合の振幅変動の様子である。O C Q P S K 方式は、Q P S K 方式より、振幅の変化の幅が小さくなっているが、第 1 実施形態はさらに小さくなっており、改善の様子が見られる。図 3 にロールオフフィルタ出力値の瞬時値の累積確率分布を示す。(a) は上記各方式のピーク値の分布であり、(b) は最小値の分布である。本実施形態がピーク値が一番低く、さらに最小値が大きいため、他の方式に比べて、振幅変化の幅が一番小さいことがわかる。

【 0 0 2 2 】

< 第 2 実施形態 >

図 4 は、本発明に係るスペクトル拡散通信装置の第 2 実施形態を示すブロック図である。このスペクトル拡散通信装置は送信機を示し、第 1 実施形態の複素拡散部 3 0 1 の変わりに、I 相のデータ D_i に -1 を掛ける乗算器 4 0 1 と、スイッチング回路 4 0 2 とを備えた構成である。他の部分は、第 1 実施形態と同じあるので同一符号を付す。スイッチング回路 4 0 2 は、制御信号によって連動して制御されるスイッチ 4 0 3, 4 0 4 からなる。

【 0 0 2 3 】

送信信号は、I 相および Q 相成分に分けられてスイッチング回路 4 0 2 に入力される。I 相成分に対しては、乗算器 4 0 1 を用いて、常に逆相となる信号も生成し、これもスイッチング回路 4 0 2 に送られる。スイッチング回路 4 0 2 内の 2 つのスイッチ 4 0 3, 4 0 4 は制御信号によって、連動して制御されるようになっている。この制御信号を 1, 0 の繰り返し信号とすることによって、偶数番目のチップでは、入力をそのまま出力し、奇数番めのチップでは D_i と D_q を互に入れ換える形になる。この時のデータ D_i は、乗算器 4 0 1 により、符号を反転したものをを用いる。これにより、スイッチング回路 4 0 2 からの出力は、第 1 実施形態の場合と比較して、常に 4 5 度シフトした関係になる (図 5 参照)。この場合も、データが変化しない限り、常に位相が 9 0 度ずつ変化する信号になり、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

他の動作は第 1 実施形態と同様である。また、受信機は図示していないが、ス

イッチング回路部分は、送信機と逆の処理を行うものとし、その他の部分は第1実施形態と同じ構成を用いることができる。

【0024】

＜第3実施形態＞

図6は、本発明に係るスペクトル拡散通信装置の第3実施形態を示すブロック図であり、図1(a)や図4の送信機の前段に配置するマッピング回路を示す。第1実施形態および第2実施形態は、送信データ D_i 、 D_q で表されるようにI相とQ相にそれぞれデータを割り当てるようになっていた。しかし、W-CDMAで応用が期待されているマルチメディア通信では、多様な情報レートに柔軟に対応するために、マルチレート伝送、マルチコード伝送などが期待されている。図6は、並列に入力されるデータを $D^{(0)}$ 、 $D^{(1)}$ 、 $D^{(2)}$ 、 \dots 、 $D^{(N-1)}$ とし、これらを組み合わせて、図1(a)あるいは図4の送信機に入力するシンボルを生成するマッピング回路601である。マッピング回路601には、複数の乗算器603～604、606～608、 \dots と複数の加算器605、609、 \dots 、そして直交符号 C_n を発生する回路で構成される。ここで、 $2^{l-1} < [N/2] \leq 2^l$ なる条件を満たす値 2^l を定める。ここに、 $[x]$ は x 以上で最小の整数を意味する。

【0025】

この条件下で、マッピング回路601の入力の最大シンボルレートに対して、マッピング回路601の出力のシンボルレートは 2^l 倍になる。シンボルマッピングには、任意の直交符号を用いることができる。一例としてウォルシュ・アダマル系列がある。以下に、具体例を示す。 $D^{(0)}$ を制御チャネルとし、 $D^{(1)}$ 、 $D^{(2)}$ 、 $D^{(3)}$ をデータチャネルとする。制御チャネルのシンボルレートは、チップレートに比べて $1/256$ であり、データチャネルは $1/32$ である。

【0026】

このとき、 $C_0 = 1, 1$ $C_1 = 1, -1$
とし、

$$\begin{aligned} D_i &= D^{(0)} \cdot C_0 + D^{(2)} \cdot C_1 \\ D_q &= D^{(1)} \cdot C_0 + D^{(3)} \cdot C_1 \end{aligned}$$

によって、マッピング回路 601 の出力を得る。このとき、 C_0 、 C_1 のクロックは、 $D^{(1)}$ 、 $D^{(2)}$ 、 $D^{(3)}$ の倍になる。このことにより、一つの制御チャネルと三つのデータチャネルをマッピングして、チップレートの $1/16$ の速度のシンボルを生成できる。このシンボルは図 1 (a) または図 4 の回路に入力されて送信される。こうして、マッピング回路を用いることにより、伝送速度や要求される品質の異なる複数の種類の情報を 1 つの送信機で送信することが可能となる。受信機は 1 つ、あるいは複数用いて、情報を復調することが可能となる。

【0027】

【発明の効果】

本発明によれば、I-Q 平面に配置される信号（シンボル点におかれた情報シンボル）に対して、対角線方向（原点方向）への位相遷移を行なわないように設計された複素数値系列を使ってスペクトル拡散を行なうことによって、ローパスフィルタ通過後の信号の振幅変動を小さくし、信号のダイナミックレンジを減少させることにより、比較的安価で高効率な増幅器を用いてシステムの隣接チャネル干渉などの仕様を満たすことが可能になる。そのため、安価にシステムを構成できるほかにも、消費電力の低減などの効果がある。

また、マッピング回路を用いることにより、伝送速度や要求される品質の異なる複数の種類の情報を 1 つの送信機で送信することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るスペクトル拡散通信装置の第 1 実施形態を示すブロック図であり、(a) は送信機、(b) は受信機を示す。

【図 2】

ローパスフィルタを通過した信号の振幅の時間変動を示す特性図であり、(a) は一般的な QPSK 方式を用いた場合、(b) は OCQPSK 方式を用いた場合、(c) は第 1 実施形態を用いた場合を示す。

【図 3】

ローパスフィルタ出力値の瞬時値の累積確率分布を示す特性図であり、(a) は上記各方式のピーク値の分布であり、(b) は最小値の分布である。

【図 4】

本発明に係るスペクトル拡散通信装置の第 2 実施形態を示すブロック図である。

【図 5】

第 1 実施形態と第 2 実施形態の信号点配置を示す説明図である。

【図 6】

本発明に係るスペクトル拡散通信装置の第 3 実施形態を示すブロック図である。

【図 7】

従来の Q P S K 方式のスペクトル拡散通信装置における送信機のブロック図である。

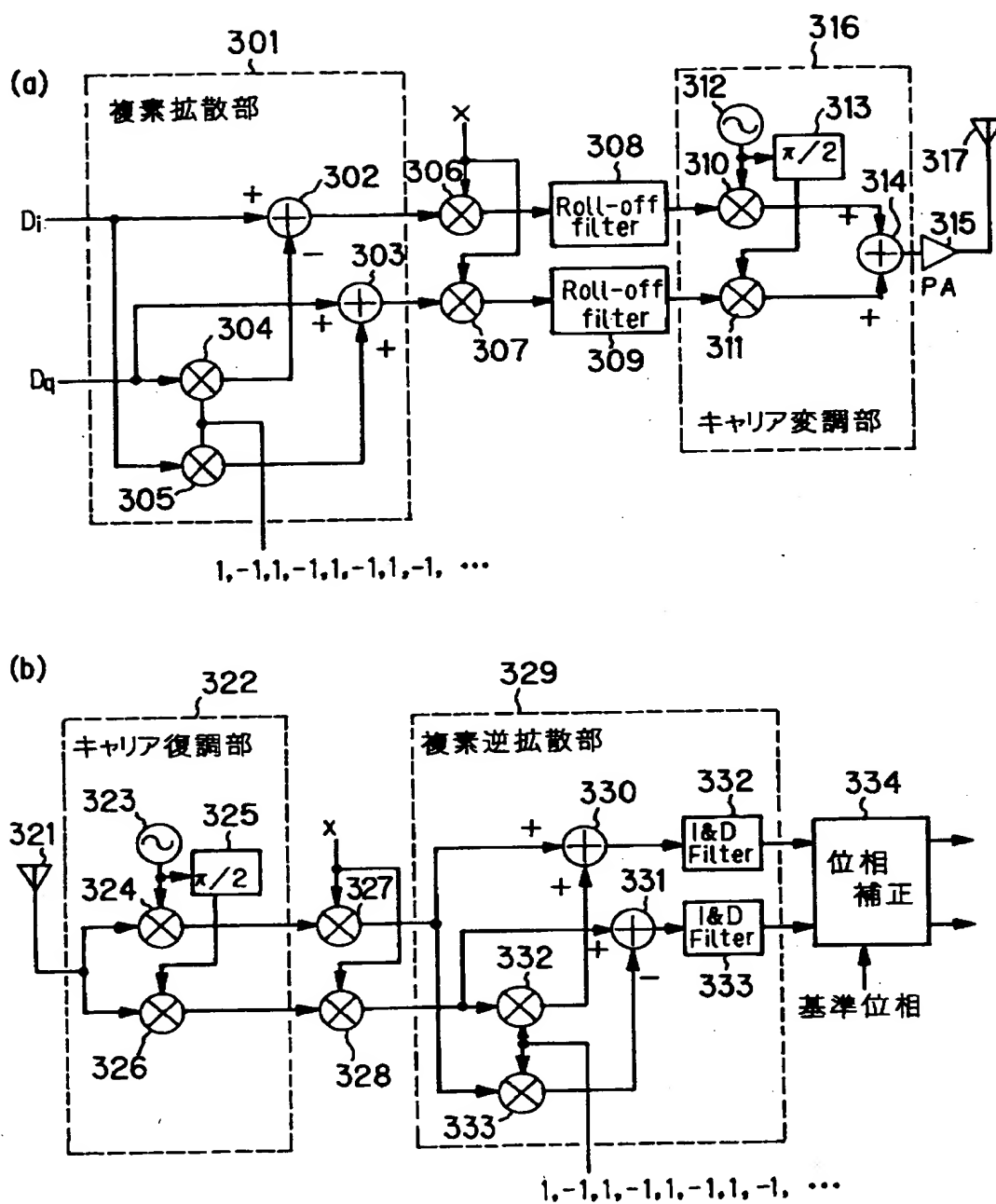
【図 8】

従来の O C Q P S K 方式のスペクトル拡散通信装置における送信機のブロック図である。

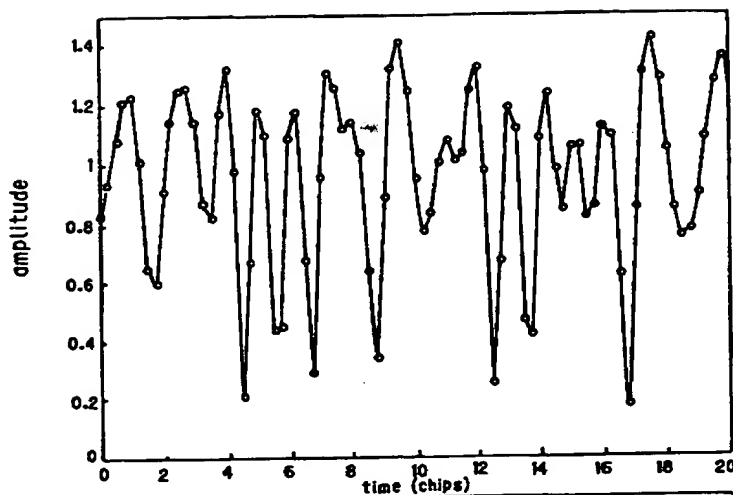
【符号の説明】

【書類名】 図面

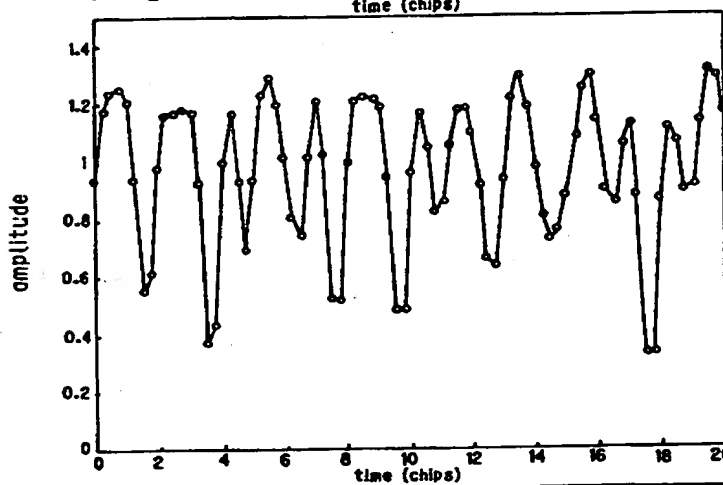
【図 1】



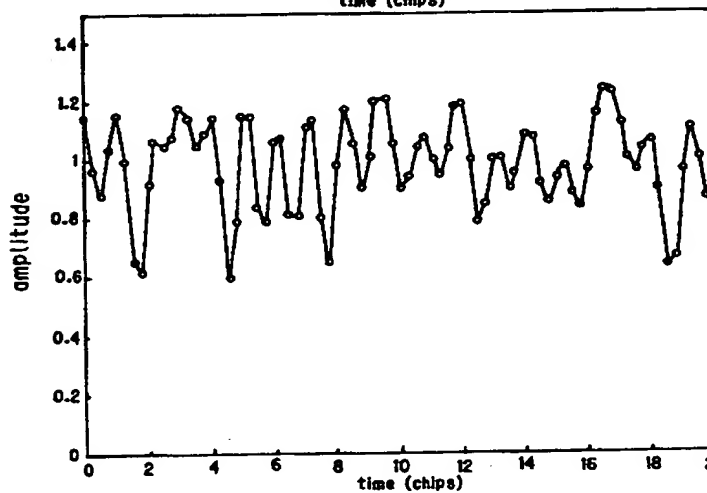
【図 2】



(a) QPSK 拡散の場合

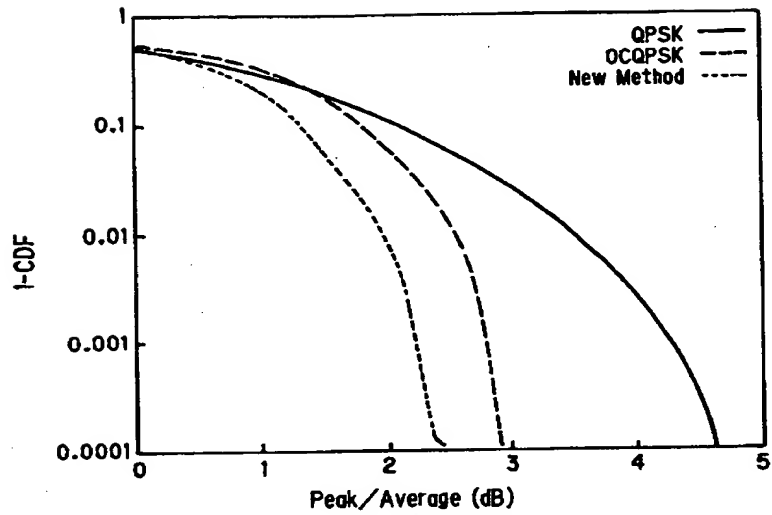


(b) OCQPSK の場合

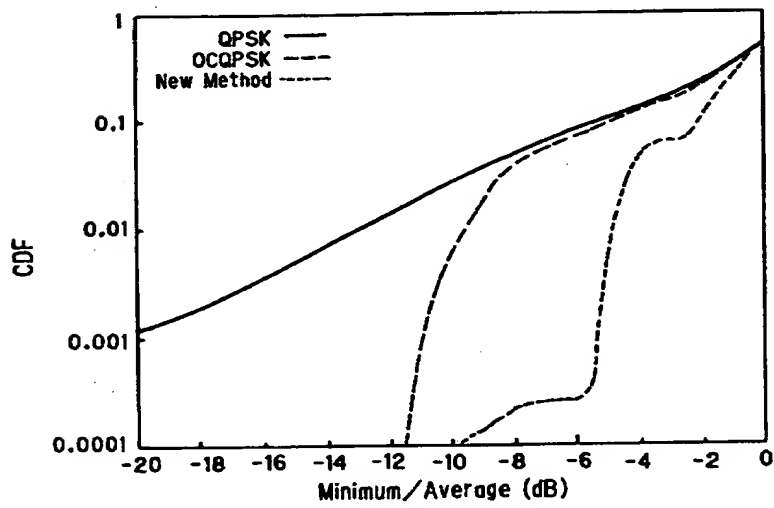


(c) 第1実施形態の場合

【図 3】

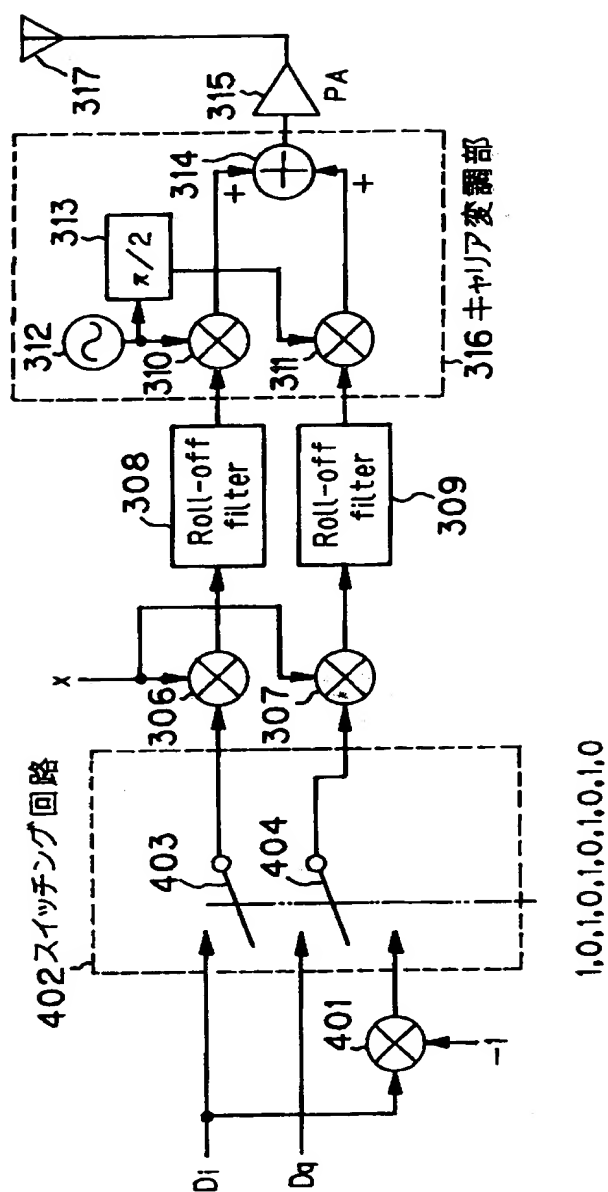


(a) ピークの特性

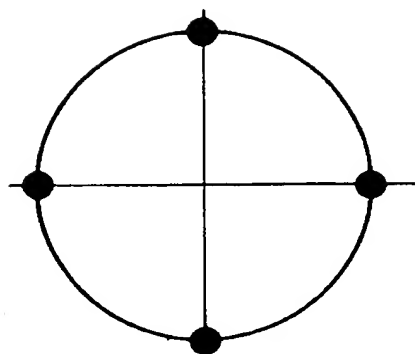


(b) 最小値の特性

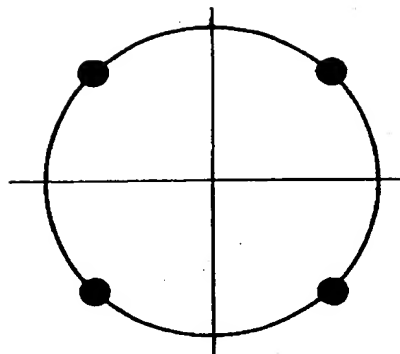
【図4】



【図 5】

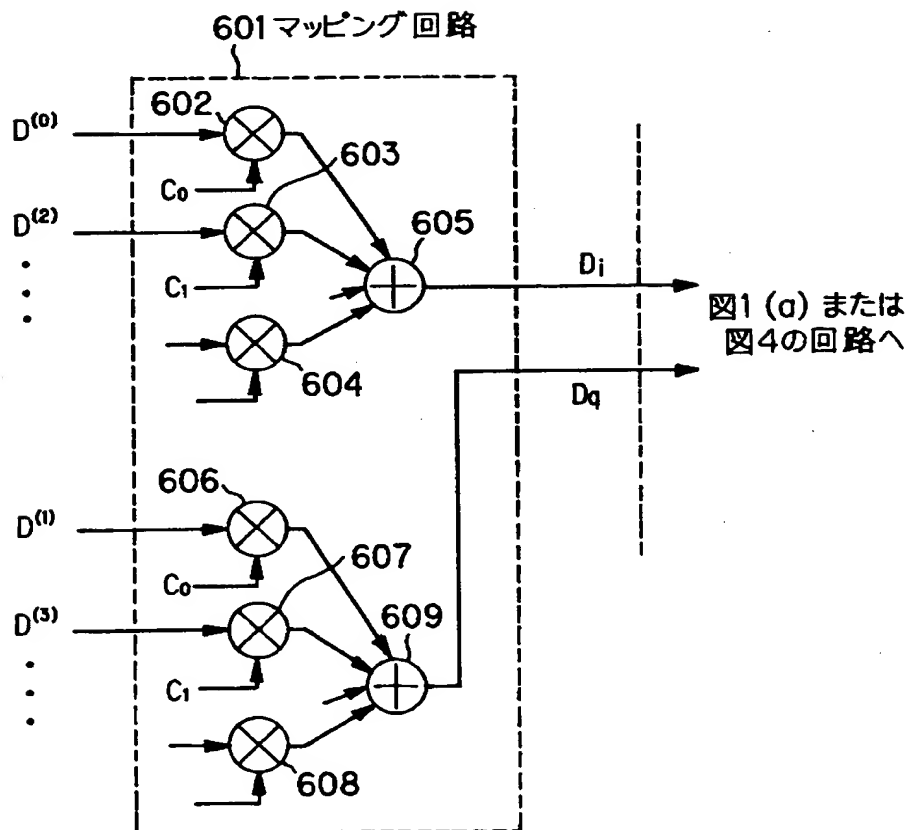


第1実施形態の信号点

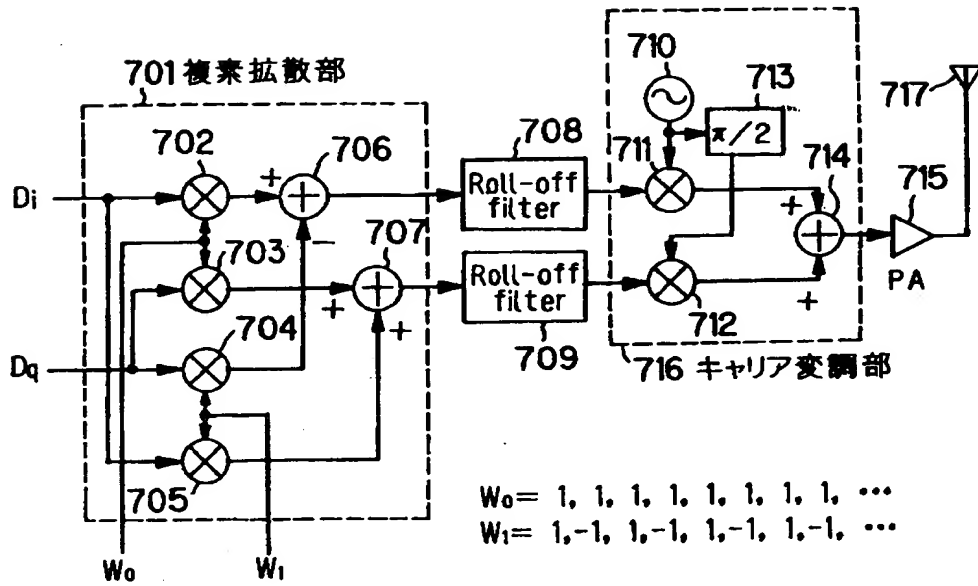


第2実施形態の信号点

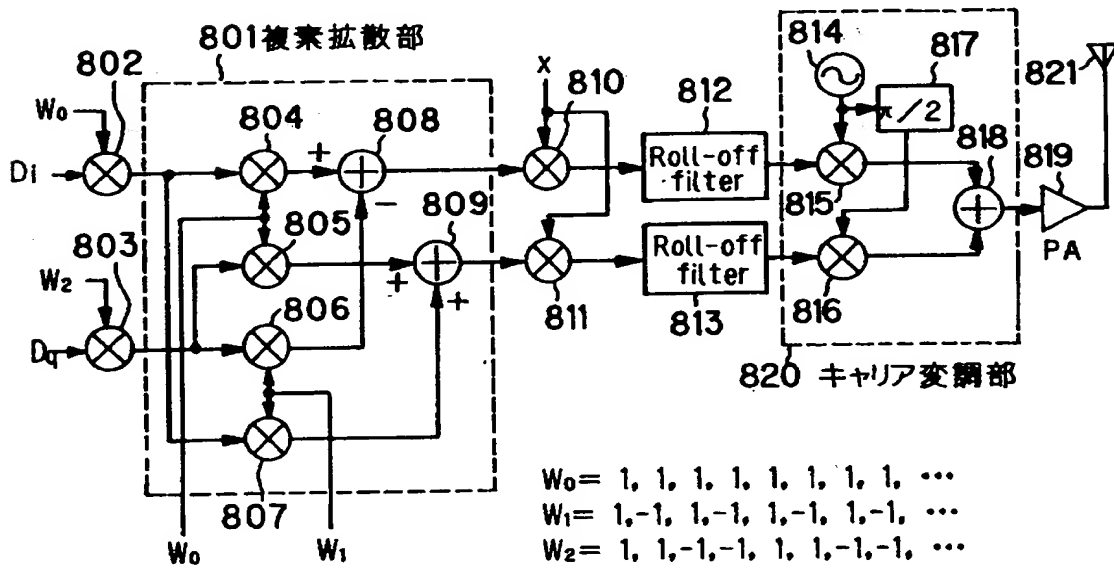
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 信号の振幅変動を抑制して、増幅器等に要求される線形性を緩和することによって、送信装置の小型化、省電力化および省コスト化を図ることができるようにする。

【解決手段】 送信信号はI相成分およびQ相成分に分けられて、複素拡散部301では1, -1が交互に現れる複素数値系列のパターンを用いて乗算器304, 305および加算器302, 303によって拡散を行なう。複素拡散部301からの出力は、ユーザ毎に割り当てられた疑似ランダム系列 $PN^{(k)}(x)$ を用いて、乗算器306, 307において変調される。ローloffフィルター308, 309によって波形整形されたベースバンド信号はキャリア変調部316で変調された後、電力増幅器315に送られ、増幅されてアンテナ317より送信される。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第053346号
受付番号	59900182729
書類名	特許願
担当官	茨田 幸雄 6051
作成日	平成11年 5月10日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005049
【住所又は居所】	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
【氏名又は名称】	シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】	申請人
【住所又は居所】	100069534
	東京都千代田区永田町2丁目14番2号 山王グランドビルディング3階317区 藤本特許法律事務所

【氏名又は名称】	藤本 博光
----------	-------

【代理人】

【識別番号】	100112335
【住所又は居所】	東京都千代田区永田町二丁目14番2号 山王グランドビルディング3階317区 藤本特許法律事務所

【氏名又は名称】	藤本 英介
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名

シャープ株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)